

Zeitschrift

des

österreichischen Ingenieur-Vereines.

IV. Jahrgang.

Von dieser Zeitschrift erscheinen jährlich 24 Nummern in 30 bis 36 Bogen und 10—15 Blättern Zeichnungen. — Bestellungen nehmen alle Buchhandlungen des In- und Auslandes an. Der halbe Jahrgang kostet 3 fl. C. M., der ganze Jahrgang 6 fl., mit Postversendung 6 fl. 30 kr. C. M.

Ankündigungen, welche dem Zwecke der Zeitschrift entsprechen, werden aufgenommen und vor-
treflich erbeten. Einrückungsgebühr für die gebrochene Zeile für einmal 4 kr., für zweimal 6 kr., für dreimal 8 kr. C. M.
Adresse:
Rudolfsplatz Nr. 562.

N^o. 7.

Wien, im April.

1852.

Inhalt: Bemerkungen über die Bedingungen des Gleichgewichtes der Erdmassen (Fortsetzung). — Ueber Konservirung des Holzes gegen Fäulnis, von Adolph Schweizer. — R. f. Privilegien, vom k. k. Handelsministerium vertheilt. — Inserate.

Bemerkungen über die Bedingungen des Gleichgewichtes der Erdmassen und über die Bekleidung der Böschungen.

(Fortsetzung von Nr. 6.)

(Mit Fig. 21 auf Bl. 3, Fig. 3, 4, 5, 6, 7 auf Bl. 4 und Fig. 4 und 10 auf Bl. 5.)

(Die Coten auf dem dieser Nummer beigegebenen Zeichnungsblatt 5 sind in Metern und Centimetern zu verstehen, die Maßstäbe in W. Maassstab.)

(27.) Dies ist in kurzen Umrissen die Sicherungsmethode, welche wir an verschiedenen thonigen Einschnitten der Central-Eisenbahn und in dem Einschnitte von Gagny an der Eisenbahn von Straßburg angewendet haben.

Enthält das Thonlager mehrere wasserhältige Schichten, so müssen mehrere Längengräben über einander angelegt werden, und man ordne die Gefälle und Gegengefälle der gedeckten Rinnen, so viel möglich, in der Art an, daß ihre tiefsten Punkte in dieselben ausgelegten Mulden zu liegen kommen, um die Entleerung der übereinander liegenden Querschnitten immer in derselben Mulde zu erwirken.

Legt man, nach Anweisung von Nr. 57, 58, 59 und 60 des ersten Abschnittes, Berme in der Böschung an, um die Wirkung des Regenwassers zu hemmen, so lege man eine derselben, wie Fig. 3, gerade über den in dem oberen Theile des Thonlagers angelegten Austrocknungsgraben; auf diese Art wird diese gedeckte Rinne, gewöhnlich die wichtigste, für jede Reparatur leicht zugänglich, wenn es sich ereignen sollte, daß sie in der ersten Zeit nicht die gehörige Wirkung thäte, was übrigens sehr selten eintritt. In diesem Falle ist es auch meistens entsprechend, dieselbe geneigte Mulde zur Ableitung der Regenwässer von den Bermen und der aus den gedeckten Rinnen ausfließenden inneren Gewässer in die Seitengräben zu benützen.

(28.) Bekleidung thoniger Böschungen. — Wir werden alsbald auf die umständliche Beschreibung der Trockenlegung von Böschungen zurückkommen, müssen jedoch zuvor eine geeignete Bekleidung beschreiben, um die Witterungseinflüsse auf thonige Böschungen unschädlich zu machen, und hierdurch unser System der Befestigung vervollständigen.

Wären die Materialien billig im Preise, so könnte man die Böschungen mit Steinverkleidungen von 0.25 bis 0.30 M. Dicke versehen, deren Zwischenräume man mit Sand oder leichter Erde, anstatt mit Mörtel, ausfüllen müßte, um den Thon vollkommen den äußeren Einflüssen zu entziehen.

Man könnte in einzelnen Fällen auch eine Rasenverkleidung anwenden, welche jedoch gewöhnlich kostspielig ist, und man kann in den meisten Fällen mit viel Vortheil, in Bezug auf die Kosten und selbst in Bezug auf Sicherheit, die Stein- oder Rasenverkleidung durch eine

einfache in dünnen Schichten mit flachen Stößern *) wohl gestampfte, und dann besamte **) Erdbedeckung ersetzen.

Jedoch muß der untere Theil der Böschungen, Fig. 3, 4 und 5, ausgenommen werden, welcher, vom Wasser bespült zu werden unterlegen, nur durch eine Bruchsteinbekleidung wirksam geschützt werden kann.

Die verglichene Dicke einer Erdbekleidung kann bis 0.30 M. betragen; diese Dicke haben wir bei den Einschnitten der Central-Eisenbahn angewendet; allein diese Dicke soll nicht gleichförmig sein, und es ist zuträglich, damit die Bekleidung mit der thonigen Böschung zu einem Körper sich verbinde, letztere stufenförmig einzuschneiden, wie Fig. 21 auf Blatt 3 und Fig. 3 auf Blatt 4.

Nach Fig. 21 auf Blatt 3 wird das Minimum der Dicke der Bekleidung 0.25 M. sein und die Erfahrung bestätigt sie als ganz genügend ***).

Man kann für die Bekleidung jede Gattung leichter Erde verwenden, vorausgesetzt, daß sie nicht, wie Thon, flüssig werden könne, daß es nicht reiner Sand sei, und daß die Besamung darauf gedeihe. Meistentheils läßt sich aus den oberen Schichten des Einschnittes solche taugliche Erde gewinnen.

Nachdem hierdurch die Beschreibung der Mittel zur Befestigung vervollständigt ist, werden wir auf die Darstellung der wichtigsten Theile der Ausführung übergehen, und suchen einigen Einwürfen zu begegnen.

(29.) Damit die Verwahrung einer Böschung vollständig sei, oder anders gesagt, die inneren Wässer immer schnell und frei abfließen können, genügt:

1. die Gräben tief genug unter die Böschung zu legen, damit der Frost die Wässer nicht erreichen könne;

*) Der Ingenieur Petit hat, um die beträchtlichen Kosten des Stampfens zu vermindern und dasselbe zugleich wirksamer zu machen, ein Verfahren angegeben, welches wir nach ihm angewendet haben und nicht genug empfehlen können; dieses Verfahren besteht in der Handhabung der Erdstößern nach dem Takte, wie dies beim Gebrauche der Zugrammen geschieht. D. Aut.

**) Es ist ohne Zweifel unnütz, sich hier auf die große Unzulänglichkeit zu berufen, die darin läge, auf die verwahrten Böschungen solche Gesträuche, wie die Akazie, die Gentie etc. zu säen, deren Wurzeln früher oder später die Steingerinne lockern könnten. Aus diesen Gründen entspricht für verwahrte Böschungen und in bestimmten Himmelsstrichen über die Oberfläche entlang der Steinverkleidungen nur die Anwendung der Samen von Futterkräutern und perennirender Pflanzen, wie die Quecke, der Wegetritt, der Luzernerflee etc. D. Aut.

***). In den Abgrabungen der Central-Eisenbahn, wo die verglichene Dicke der Erdbedecke nie unter 0.30 M. (11½ Zoll W.) ist, hat die kleinste Dicke oft nur 0.20 M. (7½ Zoll W.), und diese Dicke genügt, um den Thon zu schützen. D. Aut.

2. den Ausmündungen der Steinrinnen eine mit der abzuführenden Wassermenge im richtigen Verhältnisse stehende Größe zu geben;
3. daß die Steinrinnen sich nicht verstopfen können.

Eine mehrjährige Erfahrung an Erdgattungen von verschiedener Beschaffenheit und an Böschungen von verschiedener Neigung hat uns belehrt, daß der Ausfluß des Wassers durch die stärksten Gröste nicht unterbrochen werden kann, wenn der obere Rand e des Steingrabens, Fig. 21, nur 0.20 bis 0.25 M. tief*) unter der Böschungsfläche liegt, und daß dies im Hinblick auf die Ausmündung der transversalen Steinrinnen, wo das Wasser friert und bisweilen die Ausmündung vollständig verschließen kann, um so mehr, dessen ungeachtet aber sehr selten Statt haben kann, wenn man nicht Sorge trägt, das Eis bei Zeiten aufthauen und beseitigen zu lassen.

(30.) Selten bedürfen die Steingerinne einer großen Deffnung; wir haben diesen Steingerinnen nie mehr als 0.25 bis 0.30 M. Breite am Grunde gegeben, und diese Abmessungen waren stets hinreichend. Es können übrigens Fälle eintreten, in welchen das Wasser einen größeren Querschnitt bedingt, und wo statt einer Steinrinne selbst eine förmliche Wasserleitung aus trockenen Steinmauern nöthig wird. Dem Ingenieur wird es daher obliegen, an Ort und Stelle die zweckmäßigste Wahl zu treffen, welche durch alle von uns zu gebende Vorschriften nicht zu ersetzen sein würde.

(31.) Eine Verstopfung der Gräben dürfte nur zu fürchten sein, wenn nicht ganz reine, durch Abwaschen auf einem Siebe von allen erdigen oder fremden Bestandtheilen befreite Kieselsteine verwendet werden, oder wenn die obere Eindeckung der Steine mittelst Rasen, Steinplatten oder Dachziegeln nicht so dicht wäre, um das Eindringen der oben aufgeschichteten Erde in die Zwischenräume der Steinfüllung zu verhindern.

Da übrigens die inneren Wässer immer sehr klar an den Böschungen ausfließen, wenn sie nicht etwa an der Oberfläche selbst unter den atmosphärischen Einflüssen die Erden auflösen, so ist nicht zu befürchten, daß sie Schlamm mit sich führen und in den Gräben absetzen. Es könnte indessen sein, daß das Wasser kohlensauren Kalk, oder andere Bestandtheile aufgelöst enthielte, deren Ablagerung die Kieselsteine insbesondere erleichtern würden, welche endlich über lang oder kurz den Ausfluß hindern könnten. In einem solchen, gewiß selten vorkommenden und uns in unsern Arbeiten nie eingetretenen Falle, würde es ohne Zweifel entsprechend sein, anstatt des Steingrabens, wie schon oben für den Fall sehr reichlicher Wässer bemerkt ist, eine förmliche Wasserleitung mit trockenen Steinmauern zu errichten.

Sollten sich die gedeckten Steingraben aus einem oder dem anderen Grunde an einigen Punkten ihrer Länge verstopfen, so würde man im Allgemeinen hiervon bald durch das aus den Böschungen durchsickernde Wasser oberhalb der verstopften Punkte in Kenntniß gelangen und könnte sogleich Abhilfe treffen, weil die Steingerinne immer in sehr kleiner Tiefe vorkommen.

(32.) Grundbett der Steinrinnen oder Steingerinne. — Wir sagten, die Sohle der Gräben sei mit einem Pflaster aus Ziegeln, in hydraulischem Mörtel gelegt, zu versehen; diese Vorsicht haben wir in der That in allen Theilen der Einschnitte an der Central-Eisenbahn beobachtet, wo wir auf Thonlager stießen, die durch Schichtungsflächen getrennt waren, wie in Nr. 4 besprochen.

Wo dagegen die Thonmasse gleichartiger und zusammenhängender war, legten wir im Allgemeinen die Kieselsteine unmittelbar auf den Thon, ohne irgend eine Zwischenlage, und diese Steingraben haben stets gehörig gewirkt. Da indessen die Kosten eines Grundbettes nicht bedeutend sind und mit Hilfe eines solchen es leichter ist, der Sohle der Steinrinne ein gleichförmiges Gefälle ohne eine die Zurückhaltung der Wässer veranlassende Erhöhung oder Senkung herzustellen, so halten wir es für besser, diese Ausgaben in keinem Falle zu scheuen, was wir auch bei der Eisenbahn von Strassburg befolgten.

Man könnte das Ziegelpflaster vielleicht durch halbkreisförmige Hohlziegel ersetzen; dies dürfte jedoch nur kostspieliger sein und immer würde es schwer sein, dem Graben eine Gestalt zu geben, die dem Regen dieser Ziegel vollkommen angemessen wäre.

(33.) Gefälle der transversalen Steingerinne. — Nach Nr. 26 ist in jedem niedrigen Punkte der nach der Länge angelegten Steingerinne, ein solches transversal oder gegen den Einschnitt mit einem Gefälle von wenigstens 0.05 Meter (oder 1 auf 20) anzuschließen. Diese transversale Steingerinne können auch, wie Fig. 4 auf Bl. 4, nach dem Gefälle der Böschung selbst ausgeführt werden, nur müssen sie erst am Fuße derselben sich ausmünden; diese Anordnung, die immer Vorzug zu verdienen scheint, und sich vorzüglich, wie wir später sehen werden, für die Anwendung empfiehlt, wenn man eine bereits erfolgte Abrutschung wieder in Stand setzen will, hat den Vortheil, sich vollkommen zur Trockenlegung und Verwahrung der Mehrzahl der, zum Behufe der Aufnahme der Erdbekleidung, in der thonhaltigen Böschung treppenförmig angelegten Einschnitte zu eignen.

Es ist in der That sehr wesentlich, daß die zur Ableitung der Wässer treppenförmigen Einschnitte, in Fig. 21 und Fig. 3 des Bl. 4 im Durchschnitt dargestellt, in der zum Einschnitt parallelen Richtung, wie es Fig. 4 auf Bl. 5 andeutet, eine hinreichende Neigung (0.10 bis 0.15 für den Meter, d. i. 1 : 10 bis nahe 1 : 7) erhalten, um den schnellen Ablauf der Wässer, wenn während der Ausführung Regen eintreten, gehörig zu sichern, und um die Erweichung und Lockerung der Ableitungseinschnitte zu hindern, bevor man Zeit hat ihre Bedeckung aufzubringen.

Indem man die zwischen den transversalen Steingerinnen anzulegenden Längeneintiefungen zur Wasserableitung, mit Fig. 3 übereinstimmend, auf die besagte Art herstellt, werden, wie leicht einzusehen ist, die Steingerinne natürlicher Weise die Wässer aufnehmen, welche vielleicht in einigen Fällen durch die Erdbedeckung einsickern könnten.

(34.) Das System der Befestigung ist hauptsächlich vorbeugend. — Der wichtigste Vortheil unsers hier dargelegten Systemes der Befestigung ist dessen mögliche Anwendung, um Abrutschungen sowohl vorzubeugen, als auch um erfolgte wieder in Stand zu setzen, und hauptsächlich in ersterer Beziehung kann es große Ersparnisse gewähren. In dem einen oder dem andern Falle angewendet, wird der Erfolg stets von der raschen Anwendung abhängen. So darf man bei Eröffnung eines Einschnittes keineswegs mit der Anwendung der Schutzmittel warten, bis die Böschung zur Sohle getrieben ist; im Gegentheil ist es sehr wichtig, die Steingerinne nach der Längeneintiefung in dem Maße, als wasserführende Schichten aufgedeckt werden, mit dem Vorbehalte anzulegen, zur Entleerung dieser einstweilen transversale Steingerinne provisorisch herzustellen, bis die vollkommene Abteufung des Einschnittes ihre definitive Herstellung, so wie die der ausgefestigten steilen Abflusmulden in den Böschungen gestattet *).

*) Der Autor hat hier abermals ein milderes Klima vor Augen und diesem Maße dürfte etwas zuzusetzen sein, wenn der Bauplatz in einem rauheren Klima liegt.

*) Man begreift hiernach, um wie viel leichter es ist, Einschnitte zu befestigen, deren Material durch die beiden Ausgänge weggeschafft wird, als solche,

(35.) Entfernung der ganzen in Bewegung gesetzten Masse bei Abrutschungen. — Zur Wiederherstellung erfolgter Abrutschungen müssen stets durchgreifende Maßregeln ergriffen, alles mehr oder weniger aufgeweichte oder verschobene Material muß vollständig aus dem Einschnitte entfernt werden. Jedes Zögern in dieser Beziehung würde die Ursache des Mißlingens und fortgesetzter Unkosten sein. Nicht selten streicht die Rutschfläche unter die Sohle des Einschnittes und man könnte in diesem Falle versucht sein, den unteren Theil der in Bewegung gewesenen Masse unberührt zu belassen; diesen Fehler würde man jedoch sehr bald bereuen, und unserer Ansicht nach gibt es von der aufgestellten Regel keine Ausnahme.

Es ist in der That unmöglich, aufgeweichten Thon vollkommen auszutrocknen; die zu dieser Absicht errichteten Stein- und Faschinengräben saugen das Wasser kaum aus einigen Centimetern Entfernung ein, und während sie die begonnene Bewegung in etwas verzögern können, indem sie die spätern Regenwässer theilweise verhindern, in die Masse einzudringen, sind sie ganz und gar nicht fähig, die Bewegung gänzlich einzustellen. Dies bestätigt die tägliche Erfahrung und es ist auch leicht einzusehen, wenn man die Leichtigkeit kennt, mit welcher aufgelockerter Thon das Wasser einsaugt, und die Hartnäckigkeit bedenkt, mit welcher er es festhält.

(36.) Nach Entfernung des abgerutschten Materiales kann man auf zweierlei Art vorgehen. Man versichert die Oberfläche A C D, Fig. 5 Bl. 4, der Masse, welche an der Bewegung keinen Theil genommen, durch Steingräben nach der Länge und nach der Quere, wie dies in Nr. 26 u. f. gezeigt wurde, dann bringt man auf den Theil A C D B in dünnen, wohl gestampften Schichten gute zum Flüssigwerden nicht geneigte Erde der Art, um dem Einschnitte das Normalprofil zu erhalten.

Oder im Gegentheile, man entschließt sich sogleich, den durch die Abrutschung erweiterten Einschnitt zu belassen, die Lage der neuen Böschung a c e f b so festzustellen, daß der obere vorzunehmende Abraum beinahe dem im unteren Theile erforderlichen Austrage gleich sei, welcher jedoch senkrecht auf die Böschung gemessen 1 Meter Dicke nicht übersteigen darf, und daß endlich die polygonale Begrenzung der Böschung sich auch ihrer Länge nach in der Wesenheit der Gestalt der Abrutschung anschmiege; hierauf ist in dem oberen Theile der Abraum vorzunehmen und die dabei gewonnene gesunde Erde aufzubewahren, die Oberfläche A C e f b wie in dem früheren Falle zu versichern, in dem Theile A C e a die Ausfüllung mit gesunder Erde zu bewirken, und endlich der Theil e f der durch den Abraum in Thon gebildeten Böschung mit seiner Decke zu versehen. Dieser letztere Vorgang wird immer der billigste und sicherste sein, wie bald gezeigt werden wird.

(37.) Die Bettung der Steingerinne muß immer im festen, gewachsenen Grunde liegen. — Es ist bei jeder Art des Vorganges sehr wesentlich, den Steingerinnen, sowohl jenen nach der Länge, als den transversalen, ihrer ganzen Länge nach eine Bettung in noch unberührtem Grunde zu geben. Man könnte bisweilen versucht sein, um das Wasser früher aus der Böschung und in jener Höhe, in der es erscheint, abzuleiten, ein transversales Steingerinne auf der ange-

deren Abraum zur Seite herausgehoben werden soll, weil die für den letzteren Fall in der Böschung nöthigen schmalen Auffahrtsrampen der Anlage der Längensteingerinne hinderlich sind. Letztere können also nur stückweise zwischen den Rampen angelegt, und müssen nach Beendigung des Einschnittes vervollständigt werden. Dieser Uebelstand ist sehr mißlich bei leicht abrutschendem Erdreich und nöthiget sehr häufig, auf das Aufwerfen des Materiales zur Seite zu verzichten.

D. Aut.

stampften Erdschichte zu errichten, wie die punktirten Linien in Fig. 4 anzeigen; allein wie sorgfältig auch die Aufschüttung hergestellt sein möge, sie erleidet mit der Zeit doch einige Setzung; dann aber wird die Bettung verrückt, das Wasser dringt in die Anstumpfung ein, und wenn man nicht schnell eine Wiederherstellung veranlaßt, so kann der Thon auf's Neue sich erweichen und eine neue Abrutschung herbeiführen.

Es ist also immer zweckmäßig, in solchen Fällen die transversalen Steingerinne so anzuordnen, wie dies die vollen Linien in Fig. 4 zeigen.

Hauptsächlich wenn sich eine Abrutschung bis unter die Sohle des Einschnittes erstreckt, Fig. 6 Bl. 4, könnte man versucht sein, das transversale Steingerinne auf die zum Erfasse des erweichten Thons aufgeführte Erde zu legen, denn wollte man mit diesem Graben bis auf den festen Grund gehen, so könnte das Wasser nicht in den Hauptgraben ausfließen und würde sich in der aufgeführten Erde verlieren; aber alsdann muß man, um das Bette für das transversale Steingerinne zu erhalten, ohne lange zu überlegen, eine kleine Mauer aus Bruchsteinen und hydraulischem Mörtel errichten, welche auf den festen Grund aufsteht und sich nur wenig über die Sohle des Seitengrabens des Einschnittes erhebt. Zu diesem Ende braucht der Mauer nicht mehr als 0.50 Meter zur Dicke gegeben zu werden, da ihre Höhe nie groß sein kann *).

(38.) Aus dem in Nr. 35 Gesagten würde hervorgehen, daß man bei Behebung einer Abrutschung immer mit der Entfernung der abgerutschten Erdmasse beginnen müsse. Es gibt indessen, wie wir bei merken müssen, viele Fälle, wo es sehr unklug wäre, auf diese Weise vorzugehen; in der That, wenn die Quellen oder Seichwässer ausgießig und der Thon schichtenweise gelagert wären, wie in Nr. 4 behauptet, so ist es sehr wahrscheinlich, daß nach Beseitigung der abgerutschten und erweichten Masse, vielleicht sogar noch vor gänzlicher Beendigung dieser Abräumung und vor der Versicherung des stehenden Erdkörpers und dem Beibringen der Auffüllung, neuerdings eine zweite, und wenn diese zweite wie die erste behandelt würde, dann eine dritte Abrutschung u. u. entsteht.

Zur Vermeidung dieser Sisyphus-Arbeit wird es in den meisten Fällen zweckmäßig sein, vor Berührung der abgerutschten Masse mit Entlastung des oberen Theiles der Erdmasse zu beginnen, indem man nach dem in der Abrutschung sich bestimmt vorgezeichneten neuen Profile c e f b, Fig. 5 Bl. 4, abräumt. Geht man so vor, nimmt hierauf vor der Abhebung der abgerutschten Masse die Herstellungen für den guten Zustand vor, vervollständigt diese mit der schnellen Entfernung der abgerutschten Masse in gleichem Schritte, und bringt eben so schnell die zur Regelung der Böschung und als Ersatz für die abgerutschte Masse bestimmte Erde auf, so wird man fast immer einen guten Erfolg gewiß sein können.

Der einzige Einwurf, den man gegen diesen Vorgang machen kann, ist der, daß das neue Profil vor Beseitigung des abgerutschten Materiales nicht genau zu bestimmen ist; im schlimmsten Falle jedoch wird man bei dem Abhub des oberen Theiles von vorn herein mit der oberen Grenzlinie der Böschung etwas weiter von der Achse des Ein-

*) In dem Einschnitte von Gagny an der Eisenbahn von Straßburg wurde, ohne unser Wissen, ein transversales Steingerinne an dem Orte einer Statt gehalten unter die Sohle des Einschnittes reichenden Abrutschung über eine gut gestampfte Auffüllung angelegt; fünfzehn Monate nach der Beendigung der Konsolidierungsarbeiten an diesem Punkte, fiel eine Abrutschung vor, und wir sahen uns bei der Behebung dieser Rutschung veranlaßt, ein Steingerinne auf einer kleinen Mauer auszuführen, so wie dies in der Folge würde haben geschehen müssen.

D. Aut.

schnittes hinausrücken, als es wäre, wenn man das wahre Profil der Abrutschung gekannt hätte.

(39.) Es ist stets zweckmäßig, bei Behebung einer Abrutschung eine Erweiterung des Einschnittes bestehen zu lassen. — Nach Nr. 35 ist es immer ökonomischer, bei der Behebung einer Abrutschung an diesem Orte eine Erweiterung des Einschnittes bestehen zu lassen, und die neue Böschung der Wesenheit nach der Begrenzung der Abrutschung lieber anzuschmiegen, als der eiflen Befriedigung wegen, das Normalprofil des Einschnittes allenthalben zu erhalten, eine große Menge Erde herbeizuschaffen.

Dies ist vollkommen einleuchtend, allein wir haben darin zugleich mehr Sicherheit des Erfolges erkannt, und dies ist leicht zu zeigen:

Einer der Hauptvorthelle dieses dargelegten Versicherungs- und Befestigungs-Systemes besteht in der Anlage der Steingerinne im Allgemeinen der Erde gleich, und in Folge dessen ihre sehr leichte Verbesserung, sobald man bemerkt, daß sie Wasser verlieren.

Diesen Vorthell verliert man aber nicht nur, wenn man zur Wiederherstellung des Normalprofils große Quantitäten Erde einbringt, sondern es kann noch und vorzüglich die eingebrachte Erde durch ihre nachherige immer gewiß erfolgende Setzung bei jedem noch so sorgsam nach den dünnsten Schichten vorgenommenen Stampfen, sondern es kann noch und vorzüglich, sagen wir, die eingebrachte Erde durch die unvermeidlich eintretenden Setzungen eine Lockerung der Bettungen in den Steingerinnen herbeiführen, während die bedeutende Dicke nicht gestattet, sogleich diese Lockerung und das Weichen, das eine Folge davon ist, wahrzunehmen.

Wenn endlich auch das Wagniß des Mißlingens, bei vollständiger Erfegung der abgerutschten Masse, nicht größer wäre, so wird doch jeder neue sich ereignende Unfall viel bedeutender sein, als in dem Falle einer belassenen Erweiterung des Einschnittes.

In dem Falle, die neue Böschung der Abrutschung anzuschmiegen, wird man, es ist wahr, meistens genöthigt sein, die Einlösung des Grundes zu erweitern; allein diese Unzukömmlichkeit kann lange nicht die Vorthelle dieser Anordnung aufwiegen.

(40.) Neigung der Böschungen. — Bisher haben wir, das Verfahren zur Befestigung der Böschungen darstellend, uns enthalten, von der Neigung zu sprechen, die ihnen zu geben zuträglich ist; diese Lücke wollen wir nun ausfüllen.

An der Central-Eisenbahn wendeten wir im Thone meistens 2 fäßige, und bei der oberen Schichte in thonhaltigem Sande aber Böschungen mit Neigungen von 45° mit 1 M. breiten und 3 M. der Höhe nach übereinander liegenden Bermen an. Indessen wurden an vielen Orten thonige Böschungen auch 1½ fäßig ausgeführt. An wenig Orten endlich wurden thonige Böschungen auch mit einer Neigung von 45° angelegt, wobei sie jedoch eine Steinverkleidung erhielten. Ueberall, wo diese Böschungen mit den im Früheren auseinander gesetzten Mitteln vollständig versichert waren, haben dieselben vollkommen ausgehalten.

In dem Einschnitte von Gagny, an der Straßburger Bahn, sind die nach demselben Systeme besetzten thonigen Böschungen mit der Neigung von 1·75 Basis zu 1 Höhe hergestellt; die darüber befindliche durchlässige Erdlage ist mit 1·50 Basis auf die Höheneinheit abgebocht, und die beiden verschiedenen Neigungen sind durch eine Berme von 1 M. Breite verbunden.

(41.) Hätten wir heute Arbeiten unter denselben Umständen auszuführen, so würden wir nicht anstehen, die Böschungen im Thone mit 1½ fäßiger Neigung herzustellen, und zwar aus folgenden Gründen:

Man würde sich einem bösen Mißgriffe aussetzen, es ist eine zuverlässige Thatsache, wenn man beabsichtigte, die Erhaltung einer in Thon eröffneten Böschung durch eine ihr gegebene sehr sanfte Neigung zu sichern; und dieser Mißgriff würde, selbst im Allgemeinen, um so auffallender, je sanfter, zwischen gewissen Grenzen, die Neigung wäre.

Die atmosphärischen Einflüsse nämlich tragen immer mächtig dazu bei, die Kohäsionskraft und den Reibungswiderstand des Thones zu verändern, und ihre Wirkung auf eine größere Oberfläche wächst in dem Maße, als ihre Neigung sanfter ist.

Entblößter Thon hat, eine eben so zuverlässige Thatsache, im Allgemeinen im ersten Augenblicke eine große Kohäsionskraft, als auch bedeutenden Reibungswiderstand, um sich mit einer sehr steilen Böschung auf eine große Höhe zu erhalten; werden daher die von uns beschriebenen Versicherungen möglichst schnell ausgeführt, so werden sie dem Thone seine ihm eigenthümliche Kohäsionskraft und Größe des Reibungswiderstandes fast unverfehrt bewahren.

Es kann daher begreiflich durch die Anwendung einer sanfteren Neigung für die größere Festigkeit der Böschungen nichts gewonnen werden, vielmehr werden dadurch nothwendig die Versicherungsbauten verzögert und der Thon ist hierdurch zugleich längere Zeit mit einer größeren Oberfläche den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt.

Man muß also für jeden Fall eine mittlere Neigung wählen, welche vorthellhafter sowohl als eine steilere als auch eine sanftere Neigung ist.

Sind Bruchsteine zu billigem Preise zu haben, so sollte man nicht anstehen, eine Böschung von 45° mit einer Steinverkleidung zu wählen, wie in Nr. 28 besprochen wurde. Indessen dürfte eine 1½ fäßige Böschung, die eine Erdverkleidung zuläßt, auf welcher die Vegetation rasch entwickelt werden kann, vorzuziehen sein, denn hierbei wird der Thon, vor Erweichungen verwahrt, stets einen so großen Reibungswiderstand besitzen, um sich ohne Hilfe der Kohäsion zu erhalten, was bei 45° Neigung nicht Statt hätte.

Ein Erdüberzug ist, unserer Meinung nach, immer einer Steinverkleidung vorzuziehen; denn man wird, wenn bei einer Erdbekleidung die zur Versicherung angelegten Steingerinne, wie es bisweilen vorkommt, an einzelnen Punkten anfänglich nicht wirken sollten, hiervon durch die nassen Flächen in den Böschungen in Kenntniß gesetzt, und kann schnell abhelfen.

Bei einer Steindecke im Gegentheile wird man keineswegs auf dieselbe Art in Kenntniß gesetzt, und man könnte, wenn die Versicherungsanlagen nicht gehörige Dienste thun, ohne Zweifel leicht nur erst durch eine Abrutschung aufmerksam gemacht werden.

(42.) Systematische Versicherungen an allen Punkten, wo durchlässiges Erdreich auf thonigem Grunde liegt. — Alle vorausgehenden Darstellungen würden noch eine sehr unvollständige Beschreibung der Versicherungsarbeiten bilden, wenn wir nicht auf das hier zurückkommen wollten, was insbesondere die Versicherungsanlagen betrifft.

Nach dem in Nr. 26 Gesagten sollen an allen Punkten, wo sich wasserhaltige Schichten zeigen, nach der Richtung der Länge Steingerinne errichtet werden; anderseits aber sagten wir in Nr. 12, daß die Seihewässer, wo das Durchsickern nicht beständig ist und oft nur periodisch erscheint, selbst dann, wenn sie am ergiebigsten sind, leicht dem Auge und der Hand entgehen. Hierauf gestützt würde man daher sich großen Mißgriffen aussetzen, wollte man die Versicherungsanlagen nur an solchen Orten ins Werk setzen, wo Wassertümpel oder Sickerungen wirklich erscheinen.

Dies ereignete sich an der Central-Eisenbahn beim Beginne der Consolidierungsarbeiten; wir bemerkten innere Wässer eine große Rolle

bei den Abrutschungen unserer Einschnitte spielen, und da bei dem sehr hohen Preise der Bruchsteine an dicke Stütz- oder Verkleidungsmauern nicht zu denken war*), so wurden wir zu dem Vorschlage veranlaßt, mittelst Steingerinnen das Wasser abzuleiten und die thonigen Böschungen mit Erde zu beschlagen. Dieser Vorschlag wurde von der Administration genehmigt und schnell ins Werk gesetzt; die Böschungen, an welchen Wasser erschien und welche am häufigsten abrutschten, wurden schleunigst versichert; diejenigen Böschungen aber, wo sich kein Wasser zeigte, und die einfach mit Erdverkleidungen versehen wurden, begannen dennoch bald an mehreren Punkten abzurutschen, und dies glücklicher Weise; denn bei näherer Untersuchung aller die Abrutschungen veranlassender Ursachen gewannen wir die Ueberzeugung, daß auch hier inneren, vor den Unfällen sich nicht angekündeten Wässern die Schuld beigemessen werden muß. Aus diesem Grunde ließen wir uns nicht mehr durch die augenscheinliche Anwesenheit von Seihewässern, sondern lediglich durch die Beschaffenheit des Bodens bestimmen, überall, wo durchlässiges Erdreich auf thonigem, weniger durchlässigem auflag, systematisch Steingerinne anzulegen. Alle nach diesem Grundsätze behandelten Böschungen haben sich vollkommen gut erhalten, und fast immer haben Steinverkleidungen nach einiger Zeit Veranlassung zu einer Abstützung gegeben.

(43.) Das ganze Geheimniß bei den Versicherungsanlagen besteht also, nach unserer Ansicht, in der Erkenntniß derjenigen Punkte an Böschungen, wo ein mehr oder weniger durchlässiges Erdreich auf einem dichteren Grunde lagert. In den großen Einschnitten in der Nähe des Dorfes Lamotte an der Centraaleisenbahn war diese Erkennung immer sehr leicht, weil die Erdgattungen beinahe nur zwischen thonigem Sande und fast reinem grünen oder blauen Thone wechselten, deren Uebergang immer genau bezeichnet war.

Dies ist jedoch nicht immer der Fall; in dem großen Einschnitte vor dem Tunnel von Mouette, bei Bierzon, und in dem Einschnitte von Gagny an der Straßburger Eisenbahn zeigten sich die Lagerungen viel weniger ausgesprochen und die Böschungen, welche weniger schnell abrutschten, waren dennoch schwieriger zu versichern.

Das beste Mittel, die Grenzen des Ueberganges der durchlässigen in weniger durchlässige Erdgattungen zu erkennen, besonders wenn die Lagerungen, wie wir eben erwähnten, nicht deutlich ausgesprochen sind, besteht in der fortgesetzten Untersuchung der Böschungen, die man eröffnet, oder der Abrutschungen, die man abträgt; man beobachtet und verzeichnet sich mit großer Sorgfalt die Beschaffenheit der Erde an solchen Punkten, wo sich Durchsickerungen zeigen, und betrachtet in der Folge alle Theile der Böschung, in welchen sich ähnliche Bedingungen oder Beschaffenheiten vorfinden, als Seiheschichten. Vorzüglich, wie wir hier noch bemerken wollen, ist es, nach dem in Nr. 12 Gesagten, zuträglich, den Zustand der Böschungen des Morgens bei Sonnenaufgang zu untersuchen, und eben so nützlich, wie wir hier beifügen wollen, die Böschung mit einer ganz leichten Sandlage zu bestreuen, da man mittelst dieses Kunstgriffes sehr oft Durchsickerungs-Schichten entdecken kann, die ohne diesen unentdeckt geblieben wären.

(44.) Das Auffangen der Quellen oder Seihewässer könnte nach dem eben Gesagten als eine sehr schwierige Sache erscheinen, es ist jedoch nicht nothwendig, sich diese Schwierigkeiten so groß vorzustellen; ohne Zweifel ist dieser Vorgang immer sehr unständlich, allein mit

*) Die Bruchsteine mußten für die an Lamotte-Beuvron gelegenen Einschnitte aus einer Entfernung von beiläufig 12 Lieues entnommen werden, und der Kub. Meter konnte nicht unter 30 Frank (80 fl. G. M. die Kub. Klafter) an Ort und Stelle gebracht werden. D. Aut.

Hilfe einsichtsvoller Bauaufseher und Bauleiter, welche beständig am Bauplätze bleiben, wird der Ingenieur, der Ausführung stets folgend, immer der vollkommenen Leitung versichert sein. Die nöthige Geschäftsübung hierin erlangt man übrigens bald, und wir glauben, es würden die untergeordneten Geschäftsführer, welche unter unserer Leitung bei diesen Arbeiten an der Centraaleisenbahn und jener nach Straßburg beschäftigt waren, noch heute ohne allem Herumsuchen mit aller Zuverlässigkeit eröffnete Böschungen in jeder Bodengattung versichern können.

Endlich sei es uns erlaubt, einen unserer, wenn auch gemeinen, Kernsprüche anzuführen; auf unserm Centralbauhofe und jenem von Straßburg hatten wir die Gewohnheit zu sagen: „die Besorgniß vor dem Thone und dem Wasser ist der Anfang der Weisheit“, wir sind überzeugt, es wird nie Jemand in einen Mißgriff gerathen, wenn er sich mit diesem Gedanken völlig vertraut macht, wenn er nicht karg mit Steingerinnen ist, wenn er sie überall, wo sich Wahrscheinlichkeit für Durchsickerungen oder selbst nur Vermuthungen dafür finden, errichtet hat.

(45.) Fall einer allgemeinen Durchsickerung. — Wir haben in der Beschreibung des Verfahrens für die Versicherungsanlagen stillschweigend vorausgesetzt, daß die Seihewasser-Schichten sehr begrenzt und nur von geringer Dicke sein könnten. Dies wird auch gewöhnlich der Fall sein; oft wird man zwar bei Eröffnung eines Einschnittes oder bei Begräumung einer Abstützung Wasser in einer ziemlich bedeutenden Mächtigkeit vortreten sehen, doch fast immer und nach kurzer Zeit gehen die Seihewässer auf eine Schicht von sehr geringer und beschränkter Mächtigkeit zurück, bei welcher man die vorbeschriebenen Maßregeln anwenden kann.

Indessen können doch Fälle vorkommen, wo in Folge der Vermengung durchlässiger und undurchlässiger Erdarten, beständige Wässer in zerstreuten Punkten oder in ausgedehnteren aber einander zu nahe gelegenen Streifen aus den Böschungen hervortreten, um sich auf die Ausführung örtlicher Steingerinne, wie in Nr. 26 und 27, beschränken zu können.

In solchen Fällen errichtet man ein Haupt-Steingerinne, wie Fig. 7 Bl. 4 anzeigt, welches den ganzen zu Durchsickerungen geneigten Theil der Böschung umfaßt; dieses Steingerinne wird aus einer Lage Flusssteinen oder grobem Schotter von 0.12 bis 0.15 M. Dicke gebildet und wird in der Böschungsfläche mit einer Rasen- oder Steinverkleidung von 0.30 M. bedeckt. Das in diesem Steingerinne gesammelte Wasser wird sodann auf der Sohle des Einschnittes durch transversale Steingerinne und geneigte Mulden abgeleitet, wie in Nr. 26 und 33 gezeigt wurde.

Ein auf diese Art erhaltenes Steingerinne kann nur, was nie aus dem Auge zu verlieren ist, zur Ausführung kommen, nachdem die Böschung bis zur undurchlässigen Erdschichte herab eröffnet ist; es kann daher, bevor die Böschung bis dahin reicht, nothwendig werden, einige örtliche Steingerinne, wie Fig. 10 Bl. 5, zu errichten, welche die mächtigsten Seihewässer aufnehmen, und ohne welcher Hilfe man das Hauptgerinne anzulegen nicht im Stande wäre, ohne mehr und weniger häufigen Abstützungen ausgesetzt gewesen zu sein.

(46.) An einem Punkte des Einschnittes von Gagny wurde diese in der vorigen Nummer vorgetragene Methode erst nachträglich angewendet.

An diesem fraglichen Punkte zeigte der Einschnitt in seinem unteren Theile festen Thon, in dem mittleren Theile thonigen Sand, unordentlich mit thonigem Mergel gemischt, endlich oben mit wenig Thon gemengten Sand. In dem Augenblicke, als die Versicherungsarbeiten

begannen, bemerkte man im mittleren Theile der Böschung keine Spur von Wasserhältigkeit, und man beging den Fehler, sich an dem Orte, wo dieser mit der unteren Thonschicht wechselt, auf die Einlage von Minsteinen zu beschränken. Ohngefähr nach einem Jahre und in Folge des vielen gegen das Ende des Jahres 1849 gefallenen Schnees begann der obere Theil über dem Thonlager sich in Bewegung zu setzen, während der untere vollkommen unverfehrt blieb; die abgerutschte Erde mußte daher entfernt und der Haupt-Entwässerungsgraben nachträglich angelegt werden, der, vom Anfange an hergestellt, den Unfall verhindert hätte.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Konservirung von Holz gegen Fäulniß.

Vom Eisenbahnbauführer Adolph Schweitzer.

Die Kostspieligkeit und der immer fühlbarer werdende Mangel an Holzmaterial hat schon seit langer Zeit nach Mitteln suchen lassen, dieses in so vielen Zweigen der Technik unentbehrliche Material auf künstlichem Wege vor der gewöhnlichen schnellen Zerstörung durch Fäulniß zu bewahren, durch eine längere Erhaltung der Hölzer die Kosten relativ zu vermindern und durch Verringerung der Konsumtion zur Aufhebung des Mißverhältnisses beizutragen, welches offenbar zwischen dem jährlichen Holzwuchse unserer Waldungen und dem jährlichen Holzverbrauche besteht, — eine Aufgabe, die namentlich für die Folgezeit von der eingreifendsten Wichtigkeit zu werden verspricht.

Zur Lösung dieser Frage sind schon in früherer Zeit verschiedene Mittel und Wege vorgeschlagen, ohne daß eine dieser Verfahrensarten den Preis der allgemeinen Anerkennung davon getragen und sich in durchgreifender Anwendung bis jetzt erhalten hätte. Wie in so manchen andern technischen Fragen hat auch hier das großartige Bedürfniß der Eisenbahnen einen neuen Impuls hervorgerufen; getrieben von der immer drängender hervortretenden Wichtigkeit der Frage hat man in neuerer Zeit angefangen, der Sache durch gründliche Behandlung die verdiente Würdigung zu schenken, und hat Methoden der Holzkonservirung in Vorschlag gebracht, bei deren rationeller Anwendung ein befriedigendes Resultat zu hoffen ist.

Wenn auch nicht geläugnet werden kann, daß augenblicklich noch einiges Dunkel in der Frage, viel Schwanken in der Wahl der zur Konservirung vorgeschlagenen Mittel vorhanden, — Umstände, die darin ihre Entschuldigung finden, daß die Resultate der verschiedenen Methoden erst nach dem Verlaufe einer längeren Reihe von Jahren mit einander verglichen werden können, — so ist doch nicht zu verkennen, daß man bereits auf einen Punkt gelangt ist, der eine baldige vollständige Lösung des Problems mit Sicherheit erwarten läßt, und eine nähere Nachweisung dieses Standpunktes scheint daher von besonderem technischen Interesse zu sein.

Es ist dies der Zweck des vorliegenden Aufsatze; ohne eine erschöpfende Darlegung zu versuchen, und ohne alle die sehr zahlreichen zur Lösung der Aufgabe gemachten Vorschläge einzeln zu würdigen, soll ein möglichst klarer Ueberblick über die Frage selbst verschafft und eine motivirte Beschreibung der vorzüglichsten neueren Methoden der Holzpräparation geliefert werden; am Schlusse ist sodann eine nähere Angabe des Verfahrens gegeben, welches bei den hiesigen Eisenbahnen, besonders zum Zwecke der Konservirung von Bahnschwellen, in Anwendung gebracht ist.

Des Zusammenhanges und der Uebersichtlichkeit wegen ist es hierbei nicht wohl zu vermeiden, auf einige allgemein bekannte Sachen zurückzukommen.

Das Holz ist in chemischer Beziehung aus der eigentlichen Holzsubstanz (der Holzfaser) und dem in ihren Zwischenräumen eingeschlossenen Saft zusammengefaßt zu betrachten. Während die reine Holzfaser (d. h. Holz, dem alle extraktiven Bestandtheile, so wie das Wasser genommen sind) bei allen Holzarten eine unwandelbare Verbindung von Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff (52.5 A., 41.9 S. und 5.7 W.) bildet, sind die in der Holzmasse eingeschlossenen Stoffe (der Saft) sehr mannigfaltig und in jeder Holzart verschieden. Nadelhölzer führen im Saft harzige, Buchen und Birken eiweißreiche, Eichen gerbstoffartige Bestandtheile. Zu den am häufigsten im Saft enthaltenen Stoffen müssen Extractivstoff, Farbstoffe, Pflanzenleim, Gummi, Gerbstoff, Gallussäure, Zucker, Harze, Oele, verschiedene Salze und erdige Bestandtheile gezählt werden, und der Saft bildet eine Auflösung mehrerer dieser Substanzen in Wasser.

Die reine Holzfaser ist nur in geringem Grade der Veränderung und Zerstörung (also auch der Fäulniß) unterworfen, eine Thatsache, die theoretisch schon dadurch hinreichend erhellt, daß die Holzfaser nur von den stärksten Reagenzien angegriffen wird und entmischt werden kann. Es ist allgemein bekannt, daß ausgekochte Sägspläne, die annähernd reine Holzfaser repräsentiren können, für sich allein der Fäulniß sehr hartnäckig widerstehen.

Die Erscheinung der schnellen Zerstörung des Holzes ist daher nicht in der leichten Zerfälligkeit der Holzfaser zu suchen; es bietet vielmehr der Saft hierzu das Hauptmittel.

Wie jede zusammengesetzte und namentlich organische Verbindung hat der Saft das Bestreben, unter äußeren Einwirkungen in einfachere, von äußeren Einwirkungen weniger leicht angreifbare Verbindungen zu zerfallen, sich zu zerlegen, ein Prozeß, der in den meisten Fällen unter der energischen Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs durch Eintritt der faulenden Gährung vor sich geht. Der in Gährung begriffene Saft wirkt auch auf die Holzfaser kräftig zerstörend ein, und wird dadurch im Holze ein Prozeß hervorgerufen, den das gemeine Leben mit Fäulniß bezeichnet.

Dieser Entmischungsprozeß kann bei Vorhandensein aller der Fäulniß günstigen Bedingungen, und namentlich durch Hinzutreten von Infusorien und Schimmel aufs kräftigste gefördert werden, während er auf der andern Seite bei unterdrücktem Luft- und Feuchtigkeitszutritt sehr langsam verlaufen kann. Es stellen sich beim Holze je nach der Verschiedenheit dieser Umstände die verschiedenen bekannten Erscheinungen des Moderns oder Stockens, des Olnigwerdens, des nassen Faulens und des Schwammes ein.

Der Saft des Holzes unterliegt nicht unter allen Umständen der faulenden Gährung. Die Bedingungen, die nothwendig erfüllt sein müssen, um diese hervorzurufen, sind:

1) Aufhören des vegetabilischen Lebens.

Das häufig vorkommende Auffaulen des Baumes auf dem Stamme ist nur als Krankheitserscheinung oder dadurch zu erklären, daß das Leben in einzelnen Theilen des Organismus erloschen ist.

2) Zutritt der Luft.

In einem sauerstoffreichen Raume tritt die faulende Gährung nicht ein. Die bekannte Appert'sche Methode der Erhaltung von Lebensmitteln durch Einschließen in luftdichte Blechgefäße, die bei der Proviantirung von Schiffen reißenden Eingang gefunden, beruht hier-

auf; ebenso die Erhaltung von Eiern durch Bestreichen mit Fett oder Rahm, die Aufbewahrung von Früchten in Oel.

Holz unter Wasser oder tief in trockenem Boden zeigt bekanntlich eine oft unglaubliche Dauer.

3. Vorhandensein von Feuchtigkeit.

Durch Trocknen und Darren werden bekanntlich vielerlei Stoffe an der Fäulnis verhindert.

4. Mäßige Wärme. Ueber 0° und unter etwa 40°.

Die im sibirischen Eise aufgefundenen, vollkommen erhaltenen Mammuths (ein antediluvianisches Thier) geben hiervon hinlänglichen Beweis. Ueber 40° tritt meistens schon ein Darren ein, und wird dadurch das Faulen erschwert.

Beim Vorhandensein dieser Bedingungen geht die Fäulnis des Saftes und damit die des Holzes besonders rasch vor sich, wenn fremden faulenden Substanzen der Zutritt zum Holze gestattet ist, ein Umstand, der besondere Beachtung verdient, und wie sich weiterhin zeigen wird, eine besondere Methode der Holzkonservirung hervorgerufen hat.

Man sieht aus dem Vorstehenden, wie bei der Fäulnis des Holzes die leichte Gährungsfähigkeit des Saftes der integrierende Punkt ist, und es ist darnach, um das vollständigste Konserviren des Holzes zu erreichen, nur erforderlich, den Saft aus den Holzfasern vollständig zu entfernen. Es ist dies zwar in der Praxis nicht ausführbar; indessen sind die zur Saftentfernung aus dem Holze dienenden Verfahrensarten, weil sie die Verminderung des die Fäulnis veranlassenden Stoffes bewirken, von besonderer Wichtigkeit und müssen hier daher näher betrachtet werden.

Der Saft und Wassergehalt der Hölzer ist bekanntlich nach den Jahreszeiten verschieden, in der Stillstandsperiode der Vegetation am geringsten und kann daher schon durch ein rechtzeitiges Fällen des Holzes viel zur Saftverminderung desselben beigetragen werden. Die meisten der zu technischen Zwecken verwandten Hölzer werden daher zur Winterszeit, wo der Safttrieb nicht Statt findet, gefällt, so weit dieß Nebenumstände, als Gewinnung von Lohrinde, Wege zc. gestatten. Das hier und da übliche Ankerben der Bäume vor dem Fällen, so wie das von Buffon vorgeschlagene Entschälen derselben auf dem Stamme bezweckt gleichfalls die Verminderung des im Holze befindlichen Saftes. Läßt man die gefällten Stämme unentwipfelt liegen, so schlagen dieselben in der wärmeren Jahreszeit wieder aus, und die sich bildenden Blätter entziehen dem Stamme viel seines Saftgehaltes.

Die zur Entfernung des Holzsaftes üblichen Verfahrensarten bestehen außer dem Trocknen der Hölzer, welches nur eine theilweise und nicht anhaltende Entfernung des Wassers erreichen läßt, bekanntlich im Auslaugen der Hölzer mit kaltem und warmem Wasser, sowie mit Dampf. Während das Auslaugen mit kaltem oder warmem Wasser auf Auflösen und Ausspielen der löslichen Saftbestandtheile beruht, wirkt das der Zeitersparniß wegen in neuerer Zeit fast allein angewendete Verfahren des Dämpfens nur sublimirend; das mit Dampf in Berührung gebrachte Holz wird allmählich auf eine Temperatur gebracht, welche einen Theil der Saftbestandtheile verflüchtigt, und kann dabei ein Ausspülen nur sehr mangelhaft Statt finden; die im Saft enthaltenen Stoffe sind aber mehr extraktiv, als sublimirbar (vorausgesetzt, daß eine schädliche Einwirkung auf die Holzfasern vermieden werden soll), es müßte daher ein anhaltendes Auslaugen mit Wasser zu dem vorliegenden Zwecke energischer wirken, als ein Behandeln des Holzes mit Wasserdampf; es hat dies vorzüglich seinen Grund darin, daß durch das Dämpfen das im Saft in großer Quantität enthaltene Eiweiß gerinnt und dadurch unlöslich wird, während es durch Aus-

laugen wenigstens zum Theil entfernt werden kann. Allerdings ist letzterer Umstand für den vorliegenden Zweck dadurch weniger wichtig, daß Eiweiß, welches an und für sich dem Faulen sehr unterliegt, nach dem Gerinnen der faulenden Gährung nicht mehr unterworfen ist.

Durch das Dämpfen des Holzes sind nur die sublimirbaren, durch das Auslaugen nur die extraktiven Saftbestandtheile zu entfernen, es würden daher nur beide Methoden vereint ein genügendes Resultat liefern können. Namentlich das Auslaugen erfordert aber, um hinreichend zu erfolgen, einen so bedeutenden Zeitaufwand, daß die Ausführung im Großen nicht thunlich; ein Auskochen ist gleichfalls sehr schwierig und kostspielig.

Obwohl also außer dem gewöhnlich angewendeten Ausdämpfen des Holzes andere Wege zur vollständigen Konservirung desselben eingeschlagen werden müssen, betrachten doch die Befürworter der neueren Methoden ein sorgfältiges, lang anhaltendes Dämpfen mit stark gespanntem Wasserdampf mit Recht als einen der wesentlichsten Punkte der Operation, und es muß dabei bemerkt werden, daß das Ausdämpfen der Hölzer leichter und vollständiger bei Hölzern Statt findet, die in der Zeit des Safttriebes gefällt sind, so daß es darnach fraglich erscheinen möchte, ob es für den Zweck der Präparation vorzüglicher ist, Sommer- oder Wintergefalltes Holz zu wählen.

Das gedämpfte Holz verliert den ihm mitgetheilten Wassergehalt durch Trocknen an der Luft leicht und vollständig. —

Um den im Holze befindlichen Saft (bei gelaugtem Holze die Safttrümmstände, die das Bestreben haben, aus der Umgebung Feuchtigkeit anzuziehen und damit eine dem entfernten Saft sehr ähnliche Lösung zu bilden) am Faulen zu verhindern, ist es nahe liegend, eine oder mehrere der angeführten, zum Faulen unbedingt erforderlichen Bedingungen zu entfernen, und wirklich kommen mehrere der gebräuchlichsten Konservierungsmittel hierauf hinaus. Es seien einzelne davon hier angeführt:

Den Zutritt von Luft und Feuchtigkeit sucht man zunächst auf bekannte ungenügende Weise durch Tränken und Anstreichen des Holzes mit Oel, Theer, Bech, Asphalt zc., so wie durch Benageln des Hirnholzes mit Blech, Pappe, Bleitafeln zc. zu vermeiden. Denselben Zweck verfolgt das in neuester Zeit bisweilen angewandte Verfahren des Anstreichens oder Tränkens von Holz mit Wassergas (kieselsaures Natron). Der Nutzen desselben, als gegen Feuergefahr sichernd, wird dagegen mit Recht in Zweifel gezogen.

Die Feuchtigkeit des Holzes wird durch allmähliches Trocknen und Darren, so weit es möglich, entfernt, um dadurch den Zweck zu erreichen, den man beim Trocknen und Darren von Obst, Rüben, Getreide zc. im Auge hat.

Die Feuchtigkeit des Holzes entfernt man in andern Fällen durch die bei Stacketen zc. sehr in Aufnahme gekommene Methode des Anbrennens, ein Verfahren, welches, sobald es sich über das ganze Holz erstrecken kann, gewiß ein befriedigendes Resultat verspricht. Die Feuchtigkeit wird dadurch aus dem Holze entfernt, der Eiweißstoff des Saftes gerinnt, und die das Holz umgebende Kohle verhindert das Eindringen äußerer faulender Substanzen; findet das Anbrennen nur an einem Theile des Holzes Statt, so fallen diese Gründe größtentheils weg, und der Fäulnis steht kein Hinderniß entgegen. Ob bei der Wirkung des Anbrennens auch der entwickelte Rauch eine Rolle spielt, mag dahin gestellt bleiben; es wird darüber weiter unten Näheres mitgetheilt werden.

Eine andere Methode, die Feuchtigkeit aus dem Holze zu entfernen, besteht in der Tränkung des Holzes mit Kochsalz (Chlornatrium),

Salpeter (salpetersaures Kali) oder Alaun (schwefelsaure Thonerde und schwefelsaures Kali). Die Wirkung dieser Stoffe ist diejenige, die beim Einsalzen von Seefischen, Fleisch, Kohl, Gurken, Oliven etc. Statt findet. Die Salze entziehen den thierischen und pflanzlichen Stoffen das Wasser, lösen sich darin auf und bringen als gesättigte Lösung in den Körper ein. In den Werkstätten der französischen Marine ist das Versenken der Masten in Meerwasser gebräuchlich, um das Holz durch Einziehen des Salzes zu schützen.

Die den genannten Salzen ähnlich wirkende, aber nicht allein auf Verminderung des Wassergehaltes berechnete Methode der Tränkung des Holzes mit Essig (Holzessig), die dem gemeinen Leben durch das f. g. Einmachen von Gurken und andern Früchten als konservirend bekannt ist, wird später weitere Erwähnung finden.

Diese vorstehend angeführten und mehrere andere Methoden verfolgen sämmtlich den Zweck, die Bedingungen zu entfernen, unter welchen ein Gähren des Saftes eintreten kann; wie von vorn herein einzusehen und durch die tägliche Erfahrung hinlänglich bestätigt, können dieselben diesen Zweck durchgreifend nicht erfüllen. Die Feuchtigkeit wird erfahrungsmäßig von dem trocknen Holze, so wie vom Sastrückstande begierig aufgesogen, und eine Abhaltung des Luftzutritts ist in den meisten Fällen der Anwendung praktisch unmöglich oder erfordert wenigstens Mittel, die selbst durch die Wichtigkeit des Zweckes nicht gerechtfertigt werden können.

Man hat daher in neuerer Zeit diesen Weg verlassen und hat den beabsichtigten Zweck dadurch zu erreichen gesucht, daß man fremde Körper in das innere Holz bringt, in deren Gegenwart, selbst beim Vorhandensein aller oben angeführter Bedingungen, eine faulende Gährung nicht eintreten kann. Man kannte seit langer Zeit eine Reihe solcher säulnißwidrig oder antiseptisch wirkender Körper, theils gasförmig, theils fest, theils mineralische, theils vegetabilische Stoffe. Die Gährung und Säulniß des Saftes kann durch diese Stoffe nicht allein verhindert werden, sie kann in gewissem Grade selbst zum Stillstand gebracht werden, wenn sie bereits eingetreten ist, und scheint die Wirksamkeit einzelner dieser Substanzen nicht von bestimmten Mengenverhältnissen abhängig zu sein. Sehr geringfügige Mengen sind oft hinreichend, ihre säulnißwidrige Wirkung über große Massen zu erstrecken.

Von solchen antiseptisch wirkenden Körpern sind beispielsweise hier angeführt:

Gas: Wasserstoff, kohlensaures Gas, Stickoxydgas, schwefelsaures Gas, Ammoniak.

Salze: Eisenvitriol, Eisenchlorid, Kupfervitriol, Quecksilberchlorid, Zinnvitriol, Zinkvitriol, Zinkchlorid, salpetersaures Silberoxyd, Schwefelarsenik und holzessigsaure Verbindungen, Soda (kohlensaures Natron), Glaubersalz (schwefelsaures Natron), Kochsalz (Chlornatrium), Pottasche (kohlensaures Kali), Bittersalz (schwefelsaure Magnesia), Chlormagnesium etc.

Aetherische Oele, Harze, Kampfer, Gewürze etc. haben antiseptische Kräfte; die Wirkung der Gerbsäure zeigt sich eclatant genug in der Lohgerberei.

Als in besonders auffallendem Grade antiseptisch wirkend müssen außer obigen Stoffen noch die Produkte der trocknen Destillation von Pflanzenstoffen, die das gewöhnliche Leben unter dem Namen von „Rauch“ zusammenfaßt, genannt werden, und zwar sind es darin nachgewiesenermaßen besonders der Holzessig und das Kreosot.

Was die Wirkung der genannten antiseptischen Substanzen betrifft, so herrscht darüber viel Dunkel; während einige derselben mit den organischen Körpern Verbindungen eingehen, scheinen andere lediglich

durch ihre Gegenwart ein Faulen zu verhindern. Ein großer Theil der Körper scheint durch Niederschlagen des Eiweißes zu wirken, da, wie schon oben angeführt, geronnenes Eiweiß der Säulniß nicht mehr unterliegt. Ebenso verbinden sich die Mineralsäuren mit dem Pflanzenleim, und einige Salze geben mit demselben unlösliche Niederschläge, die nicht mehr in Gährung übergehen.

Die Anwendung derjenigen dieser Stoffe, die bisher zur Holzkonservirung versucht sind, besteht darin, daß dieselben als Lösungen in Wasser durch starken Druck in das zu konservirende Holz gepreßt werden. Man hat auch versucht, die antiseptischen Körper dem noch auf dem Stamme befindlichen Holze einzuverleiben, dieselben dazu in Lösung in die Nähe der Wurzeln gepreßt und dadurch ein Auffaugen in die Saftgefäße bewirkt.

Unter den genannten Körpern hat die Praxis, auf so kurze Zeit dieselbe sich auch erst erstreckt, bereits eine Auswahl getroffen und theils des Kostenpunkts, theils der bequemen Anwendung oder energischen Wirkung wegen einige derselben besonders begünstigt. Es sind dies etwa die folgenden:

1) Eisenvitriol. Auf französischen und belgischen Bahnen häufig zur Schwellenpräparation benutzt.

2) Kupfervitriol. Wurde auf der Berlin-Stettiner, Berlin-Hamburger, so wie auf der Magdeburg-Wittenberger Eisenbahn zum Präpariren der Bahnschwellen angewendet. Die Stärke der Lösung ist meist 1 Pfund Vitriol auf 16 Quartier Wasser, wodurch eine Flüssigkeit entsteht, die $\frac{1}{40}$ des Gewichtes an Kupfervitriol enthält. Es muß dabei hervorgehoben werden, daß Eisentheile von dem Kupfervitriol sehr energisch angegriffen werden, und daß sich dies Verfahren daher nicht zu Konstruktionen empfiehlt, bei denen auf angebrachte Eisenverbindungen gerechnet wird.

3) Quecksilberchlorid (gewöhnlich Sublimat genannt). Bildet den Haupttheil eines dem Engländer M. Ryan in England ertheilten Patentes, und wird auf den englischen Bahnen sehr viel zur Holzpräparation benutzt.

Quecksilbersublimat in Alkohol gelöst wird zum Einbalsamiren von Leichen (Herstellung der Mumien) gebraucht und hat hierbei seine energische Wirkung hinlänglich gezeigt.

Man hat die Beobachtung gemacht, daß viele der älteren in Kirchen etc. vorhandenen Holzgemälde auf der Rückseite mit Quecksilberchlorid gestrichen sind, und daß dergleichen Hölzer dem Faulen hartnäckig widerstanden haben, so wie von Würmern und Insekten unangegriffen geblieben sind.

Quecksilberchlorid ist ein sehr heftiges Gift und eignet sich daher nicht bei allen Hölzern zur Anwendung.

4) Zinkchlorid wird auf der Magdeburg-Wittenberger Bahn zum Präpariren von Brückenhölzern, auf der Sächsisch-Baierischen, Aachen-Mastrichter, so wie auf den hiesigen Bahnen zum Konserviren von Bahnschwellen angewendet.

Vom Zinkchlorid war seit langer Zeit bekannt, daß es einen kräftig zerstörenden Einfluß auf organische Substanzen übt und diese Thatsache mag, so wie die verhältnißmäßig geringe Kostspieligkeit, die in neuerer Zeit sehr beliebt gewordene Anwendung des Salzes zu vorliegendem Zwecke zuerst angeregt haben. Ueber die Wirksamkeit desselben haben einige zu Bremen angestellte Versuche interessante Daten geliefert.

Die Stangen der Bremer-Bremerhafener-Telegraphenlinie sind mit Zinkchlorid präparirt und dieselben haben sich bisher dem Vernehmen

nach vollkommen erhalten, während eichene, am untern in der Erde stehenden Theile angekohlte, Pfähle bereits abgefaut sind.

Bahnschwellen aus weichem Holze, als Buchen, Tannen, Pappeln, Fichten zc., die mit Zinkchlorid präparirt seit etwa 3 Jahren im Erdboden liegen, sind bisher unversehrt und fest geblieben.

Einen andern Versuch hat man dadurch angestellt, daß man verschiedene gesunde Hölzer in der Mitte durchschnitten, die eine Hälfte präparirt, die andere unverändert gelassen und beide in Kloaken gelegt hat. Die mit Zinkchlorid gedüngten Hölzer sind unversehrt gewesen, als die nicht präparirten Stücke bereits stark angefaul waren.

Bei einem Schiffe, dessen Beplankung mit Zinkchlorid getränkt wurde, will man ein auffallend geringes Ansehen von Seemuscheln, Polypen zc., so wie ein vermindertes Anbohren des Holzes durch Würmer beobachtet haben.

Die bei dem hiesigen Apparate befindlichen zur Aufbewahrung der Zinklösung dienenden großen Bottiche aus Eichenholz sind theils hier, theils in Bremen, wo sie zu demselben Zwecke gedient haben, seit langer Zeit im Boden und zwar theilweis in feuchtem moorigem Boden eingegraben, ohne daß sich bisher ein sogenanntes Angehen des Holzes gezeigt hat. Die Bottiche sind dabei bald gefüllt gewesen, bald nicht.

5) Kreosot bildet den wesentlichsten Theil des Bethel'schen Patentes der Holzkonservirung, ist fast auf allen neueren englischen Bahnen, so wie neuerdings auf der Köln-Mindener Eisenbahn zur Konservirung der Bahnschwellen in Anwendung gekommen. Die im alltäglichen Leben sehr bekannte Methode des Räucherns von Fleisch, die erfahrungsmäßig weit kräftiger wirkt, als das Einsalzen, beruht auf der Wirkung des im Rauche der Pflanzenstoffe befindlichen Kreosots. Es ist durch Versuche bewiesen, daß Fleisch, kurze Zeit in Kreosotlösung getaucht (Kreosot löst sich in Wasser zu $1\frac{1}{2}\%$, in Essigsäure dagegen leicht auf), oder selbst nur einer mit Kreosotdämpfen beladenen Atmosphäre ausgesetzt in warmer Sommerluft, selbst unter der heißen Zone, nicht hat faulen wollen, und man hat von dieser Erfahrung bei Proviantirung von Schiffen vielfach Gebrauch gemacht.

An manchen Orten ist es gebräuchlich, Würste der Zeitersparnis wegen nicht zu räuchern, sondern schwachen Kreosotdünsten auszusetzen, und man erreicht damit denselben Zweck. Das Kreosot läßt die eiweißartigen Bestandtheile mit großer Energie gerinnen, und scheint darin die Hauptwirksamkeit desselben zu beruhen.

Die Kreosotlösung wird hauptsächlich zur Herstellung von Mumien benutzt und dadurch hat sich ihre säunischwidrige Wirkung glänzend bewährt.

Es soll die Beobachtung gemacht sein, daß auf Bauernhäusern, bei denen der Rauch des Herdes durch die Thüre abziehen muß, Schindeln und Stroh der Dachbedeckung auffallend länger erhalten werden, als bei solchen mit gewöhnlichen Schornsteinen, ein Umstand, der, wenn er sich bestätigen sollte, wahrscheinlich durch die Wirkung des Kreosots herbeigeführt wird.

Dem Vernehmen nach will man die Schwellen der in der Schweiz projektierten Eisenbahnen dadurch zu konserviren suchen, daß man sie durch Feuer von Buschholz anbrennt und man scheint dabei außer der schon oben erwähnten Wirkung des Anbrennens eine vortheilhafte Einwirkung des Kreosots zu erwarten. Es ist von diesem Verfahren gewiß mehr zu erwarten, als von der oft vorgeschlagenen Tränkung mit Theerdämpfen, die gewöhnlich dadurch geschieht, daß man dem zum Dämpfen des Holzes benutzten Wasser in der letzten Periode Theer zusetzt. Es muß fraglich erscheinen, ob der Dampf das Holz

tief durchdringt, gewiß aber wird bei der vorhandenen Temperatur die Bildung von Kreosot nicht möglich sein, der Theer für sich wird aber lediglich Feuchtigkeit abhaltend wirken können.

Außer den genannten 5 Hauptstoffen hat man namentlich in Frankreich vielfach holzessigsaure Salze zur Imprägnirung des Holzes angewandt, die aber, obwohl sie theoretisch guten Erfolg versprechen müssen, den gehegten Erwartungen nicht so gut entsprochen haben, als die letztangeführten Substanzen.

Was den relativen Werth dieser verschiedenen antiseptisch wirkenden Körper betrifft, so ist darüber bis jetzt nichts Bestimmtes bekannt; Versuche, die bald mit kleinen Holzstücken, bald mit baumwollenen Zeugen (die Baumwollenfaser bietet große Aehnlichkeit mit Holz) angestellt wurden, haben bald dem einen bald dem andern Stoffe den Vorrang angewiesen, Kreosot und Sublimat scheinen in energischer Wirkung oben an zu stehen, ob dieselben aber bei Berücksichtigung des Kostenpunktes mit Kupfervitriol, namentlich aber mit Zinkchlorid zu konkurriren im Stande sind, muß eine längere Erfahrung erweisen.

Da sich diese spätern Erfahrungen der Verschiedenheit der angewendeten Verfahrensarten und besonders der abweichenden Stärke der benutzten Salzlösungen wegen nicht direkt mit einander werden vergleichen lassen, so wäre es dringend zu wünschen, daß von Regierungen ausgedehnte Versuche mit allen verschiedenen Holzgattungen und verschiedenen starken Lösungen der oben angeführten Körper vorgenommen würden; die aus solchen Versuchen hervorgehenden Resultate würden wesentlich zur Lösung der Aufgabe beitragen.

In Ermangelung ausgedehnterer Erfahrungen mögen hier die Resultate einiger Versuche Erwähnung finden, die von dem Franzosen Boucherie angestellt und amtlich beglaubigt von der Académie française bekannt gemacht sind. Sie wurden bei unausgelauchten buchenen Hölzern gefunden, die 7 Jahre lang in der Erde gelegen hatten und wie beistehend präparirt waren.

- | | | |
|---|--|---|
| 1 | buchene Schwelle unpräparirt | gänzlich verfault. |
| 1 | " " mit schwefelsaurem Natron getränkt | stellenweise erhalten. |
| 1 | " " mit holzessigsaurem Eisenoxyd getränkt | ganz verfault. |
| 1 | " " mit konzentrirter Holzessigsäure getränkt | beinahe erhalten. |
| 1 | " " mit weniger konzentrirtem Holzessig getränkt | ganz verfault. |
| 1 | " " mit Chlorkalk getränkt | an einem Ende erhalten. |
| 1 | " " mit Quecksilbersublimat getr. | an der Luft erhalten, in der Erde verfault. |
| 1 | " " mit holzessigsaurem Bleioxyd getränkt | ganz verfault. |
| 1 | " " mit Kupfervitriol getränkt | vollständig erhalten. |

Es muß hierbei angeführt werden, daß die von Boucherie angewendeten Salzlösungen nur unter einem Drucke von $2\frac{1}{2}$ Wasserfäule in das Holz gepreßt sind, ein Druck, der, wie sich bei der Beschreibung des auf hiesigem Bahnhofe angewendeten Verfahrens zeigen wird, ein tiefes Eindringen ins Holz nicht erwarten läßt.

Die angeführten antiseptischen Mittel sind sämmtlich im Wasser leicht löslich, das damit präparirte Holz mit Wasser oder nur mit feuchtem Erdbreich in Berührung gebracht, droht daher leicht sich auszulaugen und von dem schützenden Stoffe zu befreien. Dieser Umstand, so wie die bereits oben erwähnte Thatsache, daß durch das Eindringen fremder, der Gährung unterliegender Substanzen, dem

Holze die Fäulniß mitgetheilt werden kann, ein Fall, der bei vielen Anwendungen von Holz, wie z. B. bei Bahnschwellen, leicht eintreten mag, hat eine in neuerer Zeit mehrfach angewandte Methode der Holzkonservirung hervorgerufen, welche ein vollständiges Verschließen der Poren und damit ein Abhalten von Luft, Feuchtigkeit und faulenden Stoffen bezweckt. Sie will dies durch eine auf künstlichem Wege hervorgebrachte Versteinung des Holzes bewirken, sucht dabei zugleich antiseptisch wirkende Körper ins Holz zu bringen und stützt sich auf die Thatsache, daß versteinertes Holz eine unendliche Dauer hat.

Das erste zu diesem Zweck vorgeschlagene Mittel, die Tränkung mit einer Lösung von kohlensaurem Kalk, der im Innern des Holzes sein Wasser wieder verlieren, Kohlensäure aus der Luft anziehen und zu festem Kalkstein erhärten soll, erfüllt die Absicht nicht; der Kalkbrei erhärtet im Innern nicht vollständig, ist nicht leicht in genügender Masse ins Holz zu bringen und greift namentlich, wie bekannt, das Holz stark an.

Das Tränken mit einer heißen Lösung von Wasserglas (kieselsaures Natron), welches schon oben Erwähnung fand, ist kostspielig und bisher nicht hinlänglich erprobt.

Ein anderes bei der Köln-Mindener Eisenbahn zur Präparation der Schwellen in Anwendung gebrachtes Verfahren läßt die Hölzer zuerst mit einer Lösung von Schwefel- oder von Chlor-Baryum, darauf mit schwefelsaurem Eisen tränken. Die beiden Stoffe können in der Lösung nicht neben einander bestehen, die Basen tauschen ihre Säuren und es entsteht im ersten Falle bei Anwendung von Schwefelbaryum im Holze Schwefeleisen und schwefelsaurer Baryt. Letzterer, ein festes, unter dem Namen Schwerspath bekanntes Gestein, verstopft die Poren des Holzes, während das Schwefeleisen durch allmähliche Oxydation zu Eisenvitriol werden und als solches, wie oben gezeigt, antiseptisch wirken kann.

Im anderen Falle bei Anwendung von Chlorbaryum entsteht offenbar ebenfalls Schwerspath und Eisenchlorid als antiseptischer Stoff.

Diese Methoden sind kostspielig (pro Schwelle $8\frac{1}{2}$ Sgr.) und scheinen den Zweck nicht besonders zu erfüllen, der Schwerspath bildet nämlich als Niederschlag keineswegs ein feines, die Poren dicht verstopfendes Pulver, sondern derbe Krystalle. Es scheint daher eine Wahl anderer Stoffe vorzuziehen und dazu möchten sich, theoretisch wenigstens, Lösungen von Chlorcalcium und Glaubersalz (schwefelsaures Natron) besonders eignen. Zu einander gebracht geben diese Körper schwefelsauren Kalk oder Gyps, der mit seinem feinen Niederschlage eine dichte Verstopfung des Holzes verspricht und Chlornatrium oder Rochsalz, welches Feuchtigkeit entziehend und antiseptisch wirken würde. Bei dem verhältnißmäßig sehr geringen Werthe der beiden genannten Stoffe (Chlorcalcium kann zu dem vorliegenden Zwecke hinreichend rein mit leichter Mühe und sehr geringen Kosten in den Sodafabriken hergestellt werden, während Glaubersalz an sich schon mäßigen Handelswerth hat) muß das vorgeschlagene Verfahren, falls sich demselben nicht etwa praktische Schwierigkeiten entgegenstellen sollten, bedeutend billiger als die Tränkung mit Baryum sein und den beabsichtigten Zweck besser erfüllen.

Es ist einleuchtend, daß sich von derartigen Methoden, das Holz auf chemischem Wege zu verfeinern, viele andere mit leichter Mühe werden auffinden lassen.

Das Präparationsverfahren, welches bei den auf hiesigem Bahnhofe aufgestellten, so wie bei mehreren anderen auf den im Bau begriffenen hannoverschen Neubahnen vertheilten Apparaten zur Imprä-

nirung der Bahnschwellen in Anwendung kommt, bezweckt ein Auslaugen des Holzes mittelst Wasserdampf und darauf folgendes Tränken mit einer Lösung von Zinkchlorid in Wasser.

Der zur Aufnahme der Schwellen bestimmte Kessel ist ein 34 Fuß langer, 6 Fuß im Durchmesser großer Cylinder mit halbkreisförmigen Enden, aus Eisenblech gefertigt; bei den neueren zu ununterbrochenem Betriebe eingerichteten Apparaten liegen zwei derartige Kessel neben einander, von denen der eine in Arbeit ist, während der zweite entleert und neu beschickt wird. Die zu präparirenden Schwellen werden auf kleine eiserne, genau in den Kessel passende Wagen gestapelt und mittelst einer in den Kessel führenden Eisenbahn in das Innere desselben geschoben. Jeder Kessel nimmt 140 bis 150 Stück 8 Fuß lange Schwellen von 12 Zoll und 6 Zoll Stärke auf.

Sobald der Kessel gefüllt und am vordern Ende sorgsam verschlossen ist, wird mit Wasserdampf, welcher in einem in der Nähe befindlichen Dampfkessel auf 40 bis 50 Pfd. pro Quadrat Zoll engl. gespannt ist, hineingelassen, um damit das Holz 4 Stunden lang auszulaugen. Von halber Stunde zu halber Stunde wird der Hahn eines vom untern Ende des Kessels abzweigenden Rohres geöffnet und dadurch der kondensirte Dampf, so wie die aus dem Holze getriebenen Saftbestandtheile abgelassen; dieselben fließen als lauwarme, stark schwarzgefärbte Brühe ab (die Gallussäure hat sich mit dem Eisenoxyd des Kessels zu Tinte gebunden).

Nach Beendigung des Dampfens wird eine neben dem Präparirkessel befindliche Dampfmaschine in Bewegung gesetzt, und der große Kessel mittelst einer von der Maschine getriebenen Luftpumpe so weit als thunlich luftleer gepumpt (es wird eine Leere von 20 Zoll Quecksilbersäule erreicht, 28 Zoll würden die vollständige Leere bezeichnen).

Das Luftleerpumpen geschieht, um die mit gasförmigen Saftbestandtheilen geschwängerte Luft vom Kessel zu entfernen, die etwa noch vorhandenen flüchtigen Säfte auszuziehen und ein kräftiges Eintreten der gleich darauf eingebrachten Zinklösung in das Holz zu erreichen.

Die aus der Luftpumpe entweichende Luft riecht in hohem Grade nach Saftstoffen.

Ist der Kessel luftleer gepumpt, so wird der Hahn eines Rohres geöffnet, welches in die großen, neben dem Kessel eingegraben und die Zinkchloridlösung enthaltenden Bottiche geleitet ist; die Flüssigkeit steigt durch den äußeren Luftdruck in den Präparirkessel. Sobald derselbe gefüllt ist, wird von dem Dampfkessel ab mittelst eines Zuleitungsröhres Wasserdampf in die im Kessel enthaltene Flüssigkeit geleitet, und diese dadurch allmählich zum Kochen gebracht. Man erreicht hierdurch den Zweck, daß der durch das Dämpfen etwa noch nicht vollständig erhärtete Eiweißstoff des Saftes zum völligen Gerinnen gebracht und die durch heißes Wasser auslaugbaren Saftbestandtheile aus dem Holze entfernt werden.

Sobald die die Schwellen umgebende Flüssigkeit eine Stunde lang gekocht hat, wird durch eine in Bewegung gesetzte Druckpumpe gewaltsam Zinkchloridlösung aus den Bottichen in den Präparirkessel gedrückt, um die Flüssigkeit durch den solchergestalt im Kessel hervorgebrachten hydraulischen Druck ins Holz zu pressen. Diese Pressung wird auf 8 bis 10 Atmosphären gesteigert, und es ist für Innehaltung dieses äußersten Drucks durch ein Sicherheitsventil gesorgt.

Die Druckpumpe des hiesigen Apparates wird durch Menschenkräfte bewegt, während sie bei den neu konstruirten Apparaten von der Dampfmaschine getrieben wird.

Das Pressen wird 4 bis 5 Stunden lang fortgesetzt und nach

jedesmaligem Erreichen des höchsten Druckes eine Pause gemacht, um das Eindringen der Flüssigkeit ins Holz abzuwarten.

Nach Beendigung des Pressens wird die Präparirflüssigkeit vom Kessel gelassen, und nachdem sie von den aufgenommenen, oben auf schwimmenden Saftstoffen befreit ist, zur Imprägnirung neu eingefasener Schwellen benutzt.

Die angewendete Zinklösung besteht aus 30 Raumtheilen Wasser auf 1 Theil Zinkchlorid von 1.80—1.85 specifischem Gewicht (Gehalt an metallischem Zink 28—31 pCt.).

Angestellte Versuche haben ergeben, daß weiche Hölzer, namentlich Buchen und Pappeln, unter dem Drucke von 8 bis 10 Atmosphären vollständig mit Zinkchlorid getränkt werden, so daß die in der Mitte durchschnittenen Schwelle an den Hirnenden der Durchschnitstelle vollkommen naß erscheint. Bei eichenen Hölzern ist der genannte Druck zu so vollständiger Durchdringung des Holzes nicht hinreichend; die Solution dringt wiederholter Beobachtung nach fast lediglich von den Hirnenden ein; die Spiegelfasern scheinen ein seitliches Eindringen nur bis auf etwa $\frac{1}{4}$ Zoll Tiefe zu gestatten. Die Hirnenden der Durchschnitstellen eichener Schwellen zeigen, daß die Zinkchloridlösung in die Zwischenräume zwischen den einzelnen Jahrringen getreten ist, ohne daß diese selbst durchdrungen erscheinen. Diese Thatsache, die begreiflich nicht allein beim Tränken mit Zinkchlorid, sondern eben so bei Anwendung von Kupfervitriol u. a. auftritt, kann nicht auffallen, nachdem Boucherie eine vollständige Durchdringung kleiner Stücke Eichenholz selbst unter doppelt so starkem Drucke nicht hat erreichen können.

Die imprägnirten, warm aus dem Kessel gekommenen Schwellen lassen das aufgenommene Wasser rasch wieder verdunsten; die Gewichtszunahme der buchenen Schwellen betrug unmittelbar nach dem Austragen aus dem Kessel 24½ Pfd. pro Stück; bei eichenen Schwellen (4 Kubikfuß haltend) 17 bis 18 Pfd. Hannov. Gewicht.

Die buchenen, 8 Fuß langen, $\frac{1}{2}$ Zoll starken Schwellen nahmen von der Zinkchloridlösung 0.899 Kubikfuß pro Stück auf, welches bei dem oben angegebenen Mischungsverhältnisse und spec. Gewichte des Chlorids eine Aufnahme von 2.78 Pfd. Zinkchlorid pro Schwelle ergibt.

Eichene Schwellen von derselben Stärke und Länge nehmen pro Stück 0.435 Kubikfuß der Lösung oder 1.45 Pfd. Zinkchlorid der angegebenen Stärke auf.

Der nach dem angegebenen Verfahren präparirte Kubikfuß Eichenholz kostet an Imprägnirkosten 9½ Pf.; mit Hinzurechnung der Kosten des Apparates, so wie einer bedeutenden dadurch verursachten Gleisanlage u. a., auf 40,000 Stück Schwellen vertheilt, pro Kubikfuß in Summa 1 Ggr. 8 Pf.

(Notizbl. des Archit. u. Ing.-Vereins f. d. Königl. Hannover, I. Bd. S. 135—149.)

K. k. ausschließliche Privilegien, vom k. k. Handels-Ministerium verliehen.

Am 16. März 1852.

B. 1700-H.

Dem Karl Gotthelf Kind, Civilingenieur und Direktor der Streinkohlengruben zu Stiring bei Forbach in Frankreich, Departement Mosel, durch Dr. Ernst Eulog Kluger, Hof- und Gerichtsadvokaten in Wien, Stadt Nr. 1100, auf die Erfindung eines Bohrers, Kruginstrumentes,

Wasserverdämmungs-Apparates und einer Bohrmethode, wobei 1) der Bohrer auch zum Abbohren der Bergwerkschächte verwendet werden könne, und die bisher dazu ausschließlich verwendeten Menschenkräfte erspart, folglich weder Leben noch Gesundheit der Arbeiter einer Gefahr ausgesetzt werden; 2) durch Anwendung des Kruginstrumentes die Arbeit sehr beschleuniget, und daher eine bedeutende Kostenersparniß herbeigeführt werde; 3) der Bohrer selbst beim Eindringen des Wassers in das Bohrloch auf die gewöhnliche Weise fortarbeite, und 4) bis zur erlangten Schachteuse das dem Schachte zugehende Wasser nicht herausgefördert zu werden brauche; — auf Zwölf Jahre.

Dem Schlegel und Comp., Maschinen-Fabrikanten und Eigenthümer einer Eisengießerei in Mailand, auf die Erfindung neuer Methoden, die Seidencocons mittelst circulirenden warmen Wassers abzuhaspeln, ferner in der Anwendung separirter direkt mit Dampf geheizter Schläge; — für Sieben Jahre.

Dem Felix Freisauff von Neudegg, k. k. Hauptmann in Pension, Ritter des k. k. österreichischen Leopold- und des herzogl. Ruca'schen St. Ludwig-Ordens in Wien, Jägerzeile Nr. 50, auf eine Erfindung, die Uebertragung der bewegenden Kraft der Lokomotive mittelst einer Kette ohne Ende auf die Räder des dazu gehörigen Tenders zur Erlangung eines gesteigerten Adhäsions-Vermögens der Lokomotive durch eine einfache Vorrichtung derart zu erleichtern, daß dadurch alle bisher bei der Kettenverbindung vorkommenden Unzulänglichkeiten behoben werden können; — für Ein Jahr.

Dem L. Laurenzi und Comp., k. k. landesbefugten Wagenfabrikanten in Wien, Rosau Nr. 86, auf die Erfindung einer neuen Konstruktion der Wagenuntergestelle, Federn und Achsen; — für Ein Jahr.

Dem Beuret und Dertelle-Potoine, Hammerschmiedmeister zu Hirson in Frankreich (Dep. Aisne), durch Jakob Lorenz Heinrich Hemberger, Verwaltungsdirektor in Wien, Stadt Nr. 785, auf die Erfindung einer neuen Art höchst einfach und zweckmäßig konstruirter Kochöfen, Cuisinidre genannt, wodurch ein namhaftes Ersparniß an Brennmaterial erzielt werde; — für Zwei Jahre.

Dem Jakob Bollinger in Wien, Schaumburgergrund Nr. 16 und F. K. Sinsler, beide Mechaniker in Wien, Nagleinsdorf Nr. 22, auf die Erfindung einer Flasch- und Hanf-, Brech- und Schwingmaschine, deren Vortheile darin bestehen, daß mittelst derselben durch eine einzelne Person innerhalb 10 Stunden 50 Wr. Pfund rohen Flasches gebrochen und daraus mehr als 15 Wr. Pfund brauchbaren Flasches gewonnen werden können, ferner daß der Flaschfaden nicht zerreiße und viel geschmeidiger und reiner ausgearbeitet werde, endlich daß die Maschine nach Bedarf für jede Anzahl der flaschbrechenden Personen konstruirt und mit Wasser-, Dampf-, Pferde- oder Menschenkraft in Bewegung gesetzt werden könne; — für Zwei Jahre.

Dem Johann Penz, Sensenfabrikbesitzer in Zell am Ziller in Tirol, durch M. Heinrich, Sekretär des n. ö. Gewerbevereines in Wien, auf eine Verbesserung in der Sensenfabrikation, die ein bedeutendes Kohlen-Ersparniß und eine derartige gleichmäßige Härte der Sensen bewirken, daß sie alle bisherigen ähnlichen Fabrikate an Schönheit und Dauer übertreffen; — für Fünf Jahre.

Dem Anton Lichy, Privatier in Wien, Stadt Nr. 1097, auf eine Verbesserung in der Erzeugung und Anwendung der Hige; — für Zwei Jahre.

Dem Alois Planer, bürgerl. Schlossermeister in Wien, Alservorstadt Nr. 349, auf die Verbesserung einer Schneidemaschine, „Me-

hanische Blechscheere" genannt, womit das Blech leichter und in ganz gerade Streifen geschnitten werden könne; — auf ein Jahr.

Von diesen Privilegien werden nur die Beschreibungen des Schlegel und Comp., Laurenzi und Comp., Beuret und Dertelle Poizone, Bollinger und Einsler und des Moles Planer als offen behandelt.

Am 22. März 1852.

3. 1880-II.

Dem Heinrich Dingler, Maschinen- und Zuckerfabrikanten in Wien, Wieden Nr. 120, auf eine Verbesserung der unter der Benennung Hydro-Extraktors bekannten Maschinen zur Trennung der flüssigen von festen Körpern; — für ein Jahr.

Dem Kaspar Honegger, Besitzer mehrerer mechanischer Webereien und einer mechanischen Werkstätte zu Rätti im Kanton Zürich in der Schweiz, auf die Erfindung mechanischer Webestühle; — für fünf Jahre.

Dem J. F. H. Hemberger, Verwaltungs-Direktor in Wien, Stadt Nr. 785, auf eine Erfindung und Verbesserung von Apparaten zur Ausziehung (extraction) und Behandlung der flüchtigen und verdichtbaren Körper durch die Veralkung organischer Substanzen oder der erdharzigen Erze in geschlossenen Gefäßen, wobei dieselben mit den bis zur Wallung geheizten Oelen in Berührung gebracht werden; — für fünf Jahre.

Dem Ludwig Klee, bürgerl. Riemermeister und Realitätenbesitzer in Laibach, Nr. 140, auf eine Entdeckung in der Bereitung des Rind-

leders zur Erzeugung von Maschinenriemen und Pferdegeschirren, wodurch dasselbe viel dauerhafter werde, die Maschinenriemen sich nicht dehnen, und bei den Pferdegeschirren weder der Schweiß noch die Nässe und Feuchtigkeit auf das Leder einwirken können; — für ein Jahr.

Dem Joseph Neumayer, bürgerl. Gastwirth in Wien, Stadt Nr. 730, durch A. Heinrich, Sekretär des n. ö. Gewerbevereins in Wien, auf die Erfindung eines neuen Waschapparates, womit die Wäsche schneller, reiner und weißer ohne Bürsten gewaschen werden könne; — für zwei Jahre.

Dem J. E. Goldberger, Chemiker und Fabrikant in Berlin, durch Carl Schürer von Waldheim, bürgerl. Apotheker in Wien, Stadt Nr. 954, auf die Erfindung einer neuen Kräuterseife; — für zwei Jahre.

Dem Bernhard Schäffer und C. F. Budenberg in Magdeburg, durch J. Petrosky, Beamten der priv. Wien-Bloggner-Eisenbahn in Wien, Leopoldstadt Nr. 386, auf die Erfindung einer neuen Konstruktion von Manometern, zur Messung des Ueber- und Unterdruckes für Dampf, Wasser und Luft; — für zwei Jahre.

Dem Anton Tichy, Privatier in Wien, Stadt Nr. 1097, auf eine Verbesserung in der Erzeugung von Wagen- und anderen Federn; — für zwei Jahre.

Von diesen Privilegien werden nur die Beschreibungen des J. F. H. Hemberger und Joseph Neumayer als offen behandelt.

Verantwortlicher Redakteur: Eduard Schmidl.

Inserate.

In allen Buchhandlungen ist zu haben, in Wien bei L. W. Seidel:

Katechismus der Dampfmaschinenlehre

oder

Erläuterung der wissenschaftlichen Grundsätze, auf denen die Wirksamkeit der Dampfmaschine beruht, der Einzelheiten ihres Baues und ihrer Anwendung auf Bergbau, Fabrikwesen, Schiffahrt und Eisenbahnbetrieb.

Von John Bourne.

Nach der 3. Auflage aus dem Englischen

von Dr. Carl Sartmann.

8. broschirt. 2 fl. 10 fr.

Von diesem ausgezeichneten Werke erschienen in kurzer Zeit drei Auflagen, was allein schon für dessen Werth spricht. Es ist ein Buch, wie es nur wenige gibt, und Niemand, der mit Dampfmaschinen arbeitet, so wie kein Gebildeter, der sich gründlich von der Dampfmaschine unterrichten will, wird das Buch unbefriedigt aus der Hand legen.

Verlag von C. A. Händel in Leipzig.

Bei Vandenhöck & Ruprecht in Göttingen ist erschienen und durch L. W. Seidel in Wien zu beziehen:

Anleitung zur geographischen Ortsbestimmung

vorzüglich mittelst des Spiegelfextanten.

Von

Mag. J. G. F. Bohnenberger.

Neu bearbeitet von

Dr. G. A. Jahn.

Mit fünf Tafeln Abbildungen. 2. Auflage. gr. 8. geh. 22 Bogen. Preis: 3 fl. 54 fr.

Für Mathematiker, Techniker und Architekten.

Im Verlage der Hofbuchhandlung (Eduard Leibold) in Braunschweig sind folgende ausgezeichnete Werke erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen, in Wien durch L. W. Seidel:

Die Theorie und Auflösung der höhern algebraischen und der transcendente Gleichungen, theoretisch und praktisch bearbeitet von Dr. C. F. Schnuse. 1850. gr. 8. 31 Bogen. br. 4 fl. 48 fr.

Cournot, A. A., die Grundlehren der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Deutsch herausgegeben von Dr. C. F. Schnuse. Mit in den Text gedr. Holzschnitten. gr. 8. 1849. br. 3 fl. 9 fr.

Schnuse, Dr. C. F., die Grundlehren der höhern Analysis. Zum Gebrauche für angehende Mathematiker und Techniker, so wie als Leitfaden bei öffentlichen Vorträgen an höheren Lehranstalten, einfach und leicht faßlich entwickelt. Erster Theil: Differenzialrechnung. Mit in den Text gedruckten Holzschnitten. 1849. gr. 8. broch. 3 fl. 9 fr.

Scheffler, H., über das Verhältniß der Arithmetik zur Geometrie, insbesondere über die geometrische Bedeutung der imaginären Zahlen. Mit 80 in den Text gedruckten Holzschnitten. 1847. gr. 8. br. 4 fl. 12 fr.

— die Prinzipien der Hydrostatik und Hydraulik. Mit über 200 in den Text gedruckten Holzschnitten. 2 Bde. 1848. gr. 8. 50 Bogen. Velinp. broch. 7 fl. 12 fr.

Die mechanischen Prinzipien der Ingenieurkunst und Architektur, von H. Mosely, Professor an der Universität zu London. Nach dem Engl. bearbeitet und mit Erläuterungen und Zusätzen versehen von H. Scheffler. Mit 500 in den Text gedr. Holzschn. 2 Bde. gr. 8. (62 Bogen.) Velinp. broch. 8 fl. 6 fr.

Grundlehren der Arithmetik und Algebra für den höheren Schulunterricht bearbeitet von Aug. Uhde, Dr. phil., Prof. d. Mathem. und Astron. am Herzogl. Colleg. Carol. zu Braunschweig. Zweite Ausgabe. 1850. gr. 8. (28 Bogen.) br. 2 fl. 42 fr.

